

PEMETAAN DISTRIBUSI PENDUDUK UNTUK SETIAP KLASIFIKASI SOSIAL EKONOMI DALAM SKALA RAGAM GRID 5” DAN GRID 30” DI KOTA BANDUNG

Miranti Mayangsari

Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pamulang, Tangerang Selatan Banten 15417, Indonesia,
miranti.mayangsari@gmail.com

ABSTRAK

Penyajian data kependudukan spasial per grid diperlukan sebagai dasar analisa yang membantu proses pengambilan keputusan bagi para pemangku kebijakan. Dalam penelitian ini, dilakukan perhitungan dan pemetaan distribusi jumlah penduduk dalam setiap grid skala ragam 5” dan grid 30” di Kota Bandung berdasarkan klasifikasi tutupan lahan perumahan sesuai kelas sosial ekonomi sederhana, menengah, dan mewah. Selain itu, dilakukan analisa perubahan fungsi kelas lahan pemukiman penduduk dari hasil penelitian sebelumnya yaitu pengklasifikasian kelas lahan di Kota Bandung tahun 2005 sehingga dapat terlihat tren perubahan kelas lahan di Kota Bandung. Penentuan kelas lahan dilakukan berdasarkan data citra satelit beresolusi tinggi IKONOS. Penelitian ini memanfaatkan GIS atau Sistem Informasi Geografis, yaitu sebuah sistem perpetaan yang dinamis dengan basis komputer dengan kemampuan proses data spasial dan penyortiran. Adapun software yang digunakan adalah ArcGIS 10. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan klasifikasi lahan signifikan terjadi pada kelas lahan sawah, perkebunan/kebun, tegal/ladang, industri dan tanah kosong yang beralih fungsi menjadi kelas lahan pemukiman. Alih fungsi lahan terbesar terjadi di wilayah Bandung Timur.

Kata Kunci : Data spasial, grid skala ragam, GIS, tutupan lahan

I. PENDAHULUAN

Penyajian data kependudukan dalam bentuk peta dapat membantu mempermudah melihat penyebaran penduduk di suatu daerah/Kota. Selain itu, pemetaan spasial distribusi penduduk dapat digunakan sebagai dasar acuan para analis untuk membuat rancangan perbaikan atau pembangunan di suatu Kota, untuk kemudian dijadikan dasar pengambilan keputusan bagi para pemangku kebijakan. Dalam bidang teknik lingkungan misalnya, pemetaan spasial distribusi penduduk dapat digunakan sebagai dasar asumsi pemetaan emisi domestik, dasar dalam rancangan dan perbaikan sistem transmisi perpipaan PDAM, rancangan dan perbaikan saluran air limbah, pembuatan sistem transport dalam pengelolaan persampahan, dan lain-lain.

Kota Bandung adalah ibukota Provinsi Jawa Barat dengan luas 16.729,65 ha. Secara administrasi, menurut Perda Kota Bandung Nomor 6 Tahun 2006 tentang Pemekaran dan Pembentukan Wilayah Kerja Kecamatan dan

Kelurahan di Lingkungan Pemerintahan Kota Bandung, wilayah Kota Bandung terbagi menjadi : 30 Kecamatan, 151 Kelurahan 1.558 RW, 9.678 RT.

Pada saat ini, Kota Bandung yang digunakan sebagai lahan terbangun yang cukup padat terutama di bagian pusat kota (sebesar 73,5%). Pada tahun 2008, sebagian besar lahan di Kota Bandung (55,5%) digunakan sebagai lahan perumahan. Distribusi jumlah penduduk terbesar adalah Kecamatan Batununggal yaitu mencapai jumlah 121.868 atau mencapai 5,22% dari seluruh jumlah penduduk Kota Bandung (RTRW Kota Bandung 2011-2031).

Data RTRW Kota Bandung hanya memuat data kependudukan berupa jumlah populasi total dan persebaran penduduk untuk tiap kecamatan. Sedangkan untuk kepentingan analisa emisi udara misalnya, diperlukan data jumlah penduduk serta pemetaan untuk setiap grid. Grid sendiri merupakan struktur dua dimensi imajiner yang membagi suatu wilayah. Dalam analisa kualitas udara skala

kota, grid yang dipakai umumnya grid berskala mikro atau meso (yaitu grid 5" dan grid 30").

Untuk mengisi kekosongan data yang tersedia, agar memudahkan analisa yang memerlukan data aktivitas berdasarkan jumlah penduduk per grid, maka dilakukan penelitian untuk mengestimasi distribusi jumlah penduduk dalam setiap grid 5" dan grid 30" berdasarkan klasifikasi tutupan lahan perumahan di Kota Bandung. Lebih jauh lagi dalam penelitian ini, dilakukan pengklasifikasian kelas lahan perumahan untuk kelas sosial ekonomi sederhana, menengah, dan mewah di Kota Bandung dengan menggunakan data citra satelit resolusi tinggi IKONOS. Setelah itu, dilakukan analisa perubahan fungsi kelas lahan pemukiman penduduk dari hasil penelitian sebelumnya yaitu pengklasifikasian kelas lahan di Kota Bandung tahun 2005 (Pratiwi, 2012).

Penelitian ini memanfaatkan GIS atau Sistem Informasi Geografis, yaitu sebuah sistem perpetaan yang dinamis dengan basis komputer dengan kemampuan proses data spasial dan penyortiran. Dengan menggunakan GIS, data dapat diintegrasikan agar dapat dianalisis secara keseluruhan. Salah satu perangkat lunak penunjang analisis informasi geografi adalah ArcView. Arcview merupakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografi yang dikeluarkan oleh ESRI (Environmental Systems Research Institute). Arcview dapat melakukan pertukaran data, operasi-operasi matematik, menampilkan informasi spasial maupun atribut secara bersamaan, membuat peta tematik, menyediakan bahasa pemrograman serta melakukan fungsi-fungsi khusus lainnya dengan bantuan extensions (ESRI, 1991 dalam AsySyakur, 2006).

II. DASAR TEORI

Sistem grid adalah struktur dua dimensi yang membagi suatu wilayah menjadi rangkaian sel-sel yang bersebelahan, dimana setiap sel-nya memiliki suatu pengenal (identifikasi) yang unik yang berbeda pada tiap selnya yang dapat digunakan untuk pengindeksan secara spasial (Sahr, et al., 2003). Sistem ini dapat digunakan untuk menyimpan data spasial dan sangat baik dalam merepresentasikan fenomena geografis yang bersifat kontinyu dan berubah secara gradual, seperti; ketinggian, jenis tanah, kelembapan

tanah, vegetasi, suhu tanah, penggunaan lahan, kualitas udara, dan sebagainya.

Sistem grid skala ragam memiliki resolusi yang bertambah secara monoton. Semakin tinggi resolusi grid maka jumlah sel akan semakin bertambah, oleh karena itu setiap grid pada sistem ini akan memiliki jumlah sel yang berbeda pada setiap resolusinya. Dengan metode skala ragam, suatu data dapat ditampilkan dalam resolusi yang beragam sehingga informasi yang terkandung dalam suatu data dapat diketahui lebih lengkap. (Riqqi, 2008). Resolusi/ukuran grid yang terdapat pada sistem grid skala ragam Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1. Penelitian ini menggunakan grid dengan ukuran grid 5" (cakupan 0,155km x 0,155km) dan grid 30" (cakupan 0,900km x 0,900km).

Tabel 1. Resolusi./Ukuran Grid Sistem Grid Skala Ragam Indonesia

Ukuran Lintang	Ukuran Bujur	Cakupan grid (kilometer)
1°	1°30'	111 x 166,5
30'	30'	55,661 x 55,661
15'	15'	27,831 x 27,831
7'30"	7'30"	13,916 x 13,916
2'30"	2'30"	4,639 x 4,639
30"	30"	0,900 x 0,900
5"	5"	0,155 x 0,155

Sumber : Sofiyanti (2010)

Agregasi adalah perbesaran resolusi grid (upscaling) sedangkan disagregasi adalah pengecilan resolusi grid (downscaling). Suatu peta dasar dengan ukuran grid tertentu berskala (S) disebut mengalami agregasi atau upscaling jika menghasilkan peta dasar yang berskala lebih kecil dari skala sebelumnya (S-). Hasil dari proses agregasi tersebut adalah pembesaran ukuran grid sehingga resolusi grid menjadi lebih kasar (*coarser*). Grid yang lebih kasar berpengaruh terhadap pengurangan kedetilan informasi yang terkandung karena cakupan wilayah yang lebih luas. Sebaliknya, peta dasar disebut mengalami disagregasi atau downscaling jika menghasilkan peta dasar yang berskala lebih besar (S+).

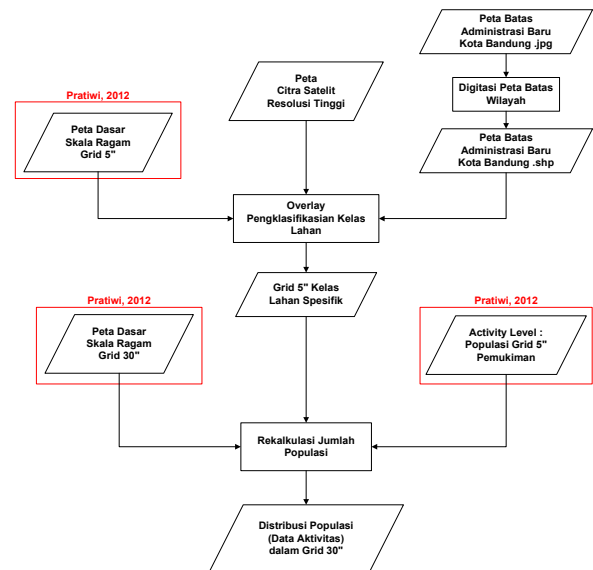
Dalam penginderaan jauh, salah satu konsep resolusi adalah resolusi spasial, yaitu ukuran terkecil obyek yang dapat dideteksi oleh suatu sistem pencitraan. Semakin kecil ukuran obyek (terkecil) yang dapat dideteksi, semakin halus atau tinggi resolusinya. Begitu pula sebaliknya semakin besar ukuran obyek terkecil yang dapat terdeteksi, semakin kasar atau

rendah resolusinya (Danuedoro, 2012). Interpretasi dan analisa citra penginderaan jauh melibatkan aktifitas identifikasi dan penghitungan dari berbagai target dalam sebuah image untuk mengekstrak informasi yang berguna. Target dalam citra merupakan objek yang diobservasi yang memiliki karakteristik. Target dapat berupa titik, garis, atau area, objek memiliki beberapa bentuk, target mesti dapat dibedakan; ia memiliki kontras yang berbeda dengan hal – hal lain di sekitarnya.

Dalam Ramot (2013), ditetapkan 7 (tujuh) kunci interpretasi citra dalam peta citra satelit, yaitu rona, bentuk, ukuran, pola, tekstur, bayangan, dan hubungan. Pelaksanaan interpretasi dilakukan untuk daerah terbangun untuk perkotaan yaitu pemukiman, perdagangan, perkantoran, industri, dan fasilitas umum; serta daerah tak terbangun yang meliputi sawah, tanah kosong/ladang, dan badan air. Beberapa hasil interpretasi Ramot (2013) digunakan dalam penelitian ini sebagai hal yang mendasari penentuan kelas lahan, yaitu untuk kelas lahan pemukiman, perdagangan, perindustrian, perkantoran (institusi), sawah, serta tanah kosong/ladang.

III. METODE DAN TEKNIK PENGUKURAN

Langkah-langkah pemetaan dan perhitungan distribusi populasi penduduk adalah : digitasi peta batas wilayah Kota Bandung untuk pemekaran wilayah Kecamatan baru, penggunaan peta dasar skala ragam grid 5", pengklasifikasian kelas lahan grid 5", serta rekalkulasi data populasi penduduk grid 30". Metode penelitian secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian Secara Umum

A. Digitasi Peta Batas Wilayah Kota Bandung

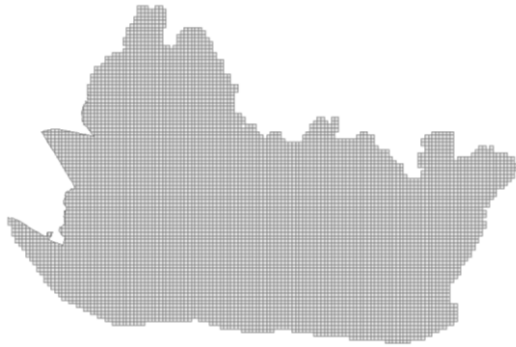
Saat penelitian ini dibuat, telah terjadi pemekaran Kecamatan Kota Bandung menjadi berjumlah 30 Kecamatan dengan konsentrasi pemekaran di wilayah Bandung Timur. Sedangkan peta batas wilayah berformat .shp yang tersedia adalah peta sebelum terjadi pemekaran Kecamatan, yaitu jumlah Kecamatan masih berjumlah 26 Kecamatan.

Maka dalam penelitian ini dilakukan digitasi peta Kota Bandung dengan memodifikasi peta batas wilayah lama format .shp dengan peta dasar batas wilayah Kota Bandung terbaru berformat .jpg. Pada tahap ini dilakukan proses georeferencing yaitu menempatkan dan menarik peta agar posisinya sesuai dengan referensi di permukaan bumi dengan metode add control point pada arcGIS. Perubahan batas wilayah Kecamatan terjadi pada wilayah Bandung Timur.

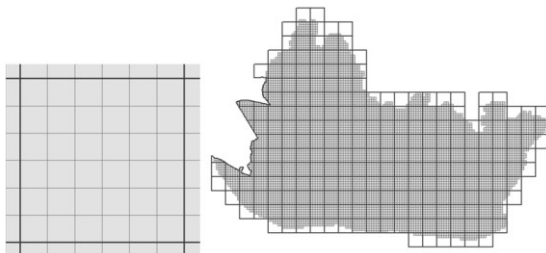
B. Penggunaan Peta Dasar Skala Ragam Grid 5"

Peta dasar skala ragam Grid 5" telah dibuat untuk wilayah Kota Bandung dengan datum sistem koordinat geodetik WGS (World Geodetic System) 1984 (Pratiwi, 2012). Hal terpenting dari sistem skala ragam yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sistem penomoran grid yang memungkinkan agregasi (pengecilan skala) ke grid yang lebih besar dilakukan dengan lebih mudah secara otomatis dalam ArcGIS. Jumlah grid 5"

yang termasuk dalam wilayah Kota Bandung berjumlah 7461 grid. Visualisasi peta dasar grid 5" yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2, sedangkan ilustrasi grid 5" dalam grid 30" dapat dilihat pada Gambar 3. Dalam gambar tersebut ditunjukkan bahwa terdapat 36 buah grid 5" dalam setiap grid 30".



Gambar 2. Grid 5" Kota Bandung



Gambar 3. Ilustrasi Grid 5' dalam Grid 30" Skala Ragam Kota Bandung

C. Pengklasifikasian Kelas Lahan Grid 5"

Dalam Pratiwi (2012), telah dilakukan penentuan kelas lahan spesifik untuk grid 5" di Wilayah Bandung yang digunakan sebagai dasar perhitungan densitas penduduk. Peta landuse yang dijadikan sumber dalam penelitian Pratiwi adalah peta landuse/landcover tahun 2005. Klasifikasi kelas lahan untuk setiap Grid 5" di Kota Bandung dalam Pratiwi 2012 dapat dilihat pada Gambar 4.

Dalam penelitian ini, pengklasifikasian kelas lahan dilakukan dengan cara overlay peta dasar skala ragam grid 5" (Pratiwi 2012) dengan peta citra resolusi tinggi. Peta citra yang digunakan adalah peta citra satelit IKONOS (Departemen Kehutanan, 2008). Dalam tahapan ini, dilakukan pengklasifikasian kelas lahan perumahan menjadi tiga kelas, yaitu Sederhana (Sd), Menengah (Mn), dan Mewah (Mw) untuk setiap grid 5" di Kota Bandung yang

berjumlah 7461 grid. Pengklasifikasian kelas lahan perumahan menjadi perumahan Sederhana (Sd), perumahan Menengah (Mn), dan perumahan Mewah (Mw) dilakukan secara manual berdasarkan parameter : lebar jalan, kepadatan rumah, keteraturan pola bentuk rumah, serta ketersediaan lahan hijau. Parameter dasar pengklasifikasian lahan pemukiman dapat dilihat pada Tabel 2. Pengklasifikasian atribut dilakukan berdasarkan dominasi kelas lahan atau luasan kelas lahan yang terbesar pada satu grid berukuran 5". Untuk setiap satu grid 5", hanya akan ada satu jenis kelas lahan agar nomor grid masih dapat dijadikan nomor ID.



Gambar 4. Klasifikasi Kelas Lahan Grid 5" di Kota Bandung Tahun 2005 (Pratiwi, 2012)

Tabel 2. Pengklasifikasian Lahan Pemukiman

Aspek	Jenis Lahan Pemukiman		
	Sd	Mn	Mw
Luas Kavling (Permen Perumahan Rakyat No.11/2012)	-	54 m ² s/d 600 m ² dengan harga satuan per m ² untuk perumahan dinas tipe C.	54 m ² s/d 2000 m ² dengan harga satuan per m ² untuk perumahan dinas tipe A.
Luas Tanah	-	200 m ² s/d 600 m ² dengan harga satuan per m ² untuk perumahan tipe C.	600 m ² s/d 2000 m ² dengan harga satuan per m ² untuk perumahan tipe A.
Ketersediaan Lahan Hijau	Tidak Tersedia	Tersedia/ Tidak Tersedia	Tersedia
Lebar Jalan & Ruang Antar	Tidak Terlihat	Terlihat adanya	Ruang antar

Aspek	Jenis Lahan Pemukiman		
	Sd	Mn	Mw
Rumah	Jelas	ruang antar rumah	rumah lebar

Ke : Sd = Sederhana, Mn = Menengah, Mw = Mewah

D. Perhitungan Jumlah Penduduk Per Grid 5"

Perhitungan jumlah penduduk per grid 5" dilakukan dengan model matematis sebagai berikut :

$$P = \sum_j^m P_j = \sum_j^m \sum_i^n (A_{ij} W_i D_{ij}) \dots \dots \text{(Pers.1)}$$

dimana:

P : jumlah penduduk total Kota Bandung

P_j : jumlah penduduk untuk setiap Kecamatan j

A_i: luas area setiap kelas lahan i dari data tutupan dan penggunaan lahan (landuse/landcover) dalam setiap kecamatan j.

D_i: kepadatan penduduk setiap kelas lahan i dari data tutupan dan penggunaan lahan (landuse/landcover) dalam setiap kecamatan j.

W_i: bobot setiap i kelas lahan

i : jumlah kelas lahan; n = 18

j : jumlah kecamatan di Kota Bandung; m = 30
(satu baris kosong / enter 1 kali)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Kelas Lahan Antara Tahun 2005 Dengan 2008

Tutupan lahan diklasifikasikan menjadi 21 tipe kelas lahan, yaitu bandara, hutan, industri, institusi, kebun campur, pasar/ pertokoan, perkebunan/ kebun, perumahan sederhana, perumahan menengah, perumahan mewah, rumput, sawah, semak belukar, stadion/lapangan, stasiun/terminal, taman, tanah kosong, serta tegal/ladang. Pengklasifikasian tutupan lahan selain pemukiman/perumahan didasarkan pada pengklasifikasian kelas lahan dalam peta landuse/landcover tahun 2005 dengan modifikasi. Adapun perbandingan jumlah grid 5" di tahun 2005 dan 2008 sesuai dengan klasifikasi kelas lahannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Grid 5" Dengan Klasifikasi Kelas Lahan Tertentu di Kota Bandung

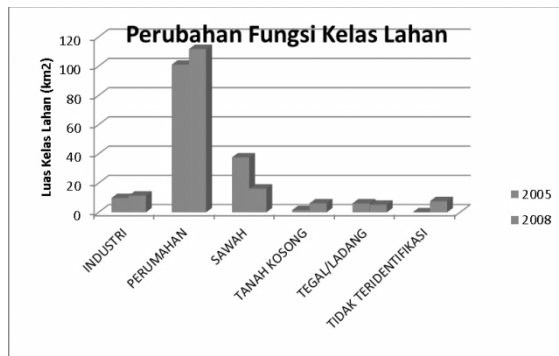
No	Kelas Lahan	Σ Grid 5"	
		2005	2008
1	Bandara	54	67
2	Hutan	13	14
3	Industri	420	483

No	Kelas Lahan	Σ Grid 5"	
		2005	2008
4	Institusi	408	408
5	Pertokoan	21	20
6	Perkebunan	23	141
7	Perumahan menengah	4255	3006
8	Perumahan mewah		734
9	Perumahan sederhana		1235
10	Rumput	20	11
11	Sawah	1572	679
12	Semak belukar	14	88
13	Stadion/lapangan	27	30
14	Stasiun/terminal	4	5
15	Taman	15	14
16	Tanah kosong	68	258
17	Tegal/ladang	256	216
18	Non id	2	52
19	Belukar	91	0
20	Kebun campur	194	0
21	Rawa	4	0
JUMLAH		7461	7461

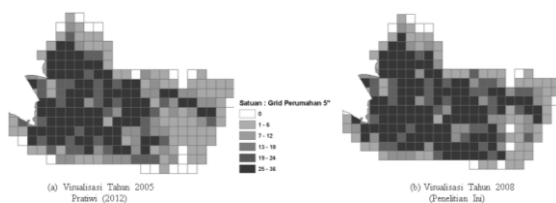
Berdasarkan hasil perhitungan, terlihat bahwa peningkatan luas kelas lahan signifikan terjadi untuk kelas lahan perumahan (57% dari luas lahan Kota Bandung total di 2005 menjadi 63% di 2008), tanah kosong (0,89% di 2005 menjadi 3,45% di 2008), dan industri (5,55% di 2005 menjadi 6,42% di 2008). Sedangkan penurunan luas kelas lahan signifikan terjadi untuk kelas lahan sawah (21,20% di 2005 menjadi 9,15% di 2008) dan tegal/ladang (3,46% di 2005 menjadi 2,92% di 2008). Ilustrasi perbandingan perubahan fungsi kelas lahan yang signifikan dapat dilihat pada Gambar 5.

Penyesuaian (rekalkulasi) jumlah populasi penduduk grid 30" didasarkan pada perubahan jumlah grid 5" dengan kelas lahan pemukiman yang berada pada masing-masing grid 30" antara Pratiwi (2012) dengan hasil klasifikasi kelas lahan terbaru, yaitu berdasarkan peta citra satelit IKONOS tahun 2008. Visualisasi perubahan kelas lahan pemukiman total dapat dilihat pada Gambar 6. Dalam gambar tersebut ditunjukkan jumlah grid 5" dengan kelas lahan perumahan dalam setiap grid 30" di Kota Bandung, dimana terdapat 36 grid 5"

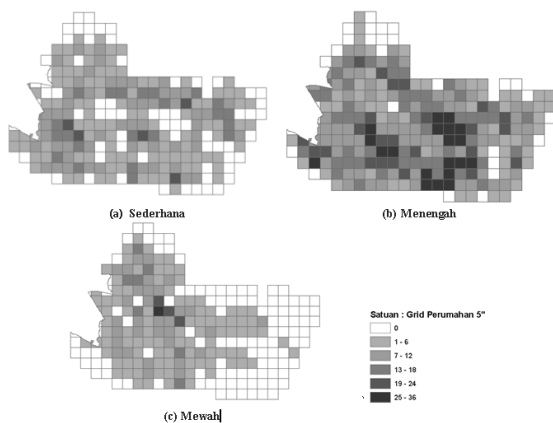
dalam setiap grid 30". Sedangkan jumlah grid 5" untuk kelas lahan pemukiman sederhana-menengah-mewah ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 5. Perubahan Fungsi Kelas Lahan Kota Bandung Tahun 2005 - 2008



Gambar 6. Perbedaan Jumlah Grid 5" dengan Kelas Lahan Perumahan Total Dalam Grid 30" Pada Penelitian Ini dan Pratiwi (2012)



Gambar 7. Visualisasi Jumlah Grid 5" dengan Kelas Lahan Perumahan yang Terklasifikasi Sosial Ekonomi di dalam Tiap Grid 30"

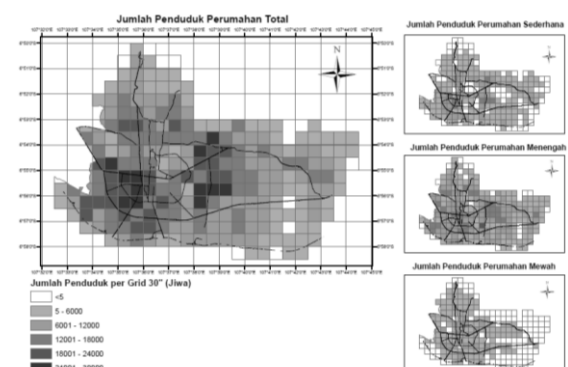
Pengklasifikasian Kelas Lahan Perumahan Berdasarkan Sosial Ekonomi

Visualisasi dalam gambar 7 memperlihatkan distribusi jumlah grid 5" untuk kelas lahan pemukiman berdasarkan klasifikasi sosial ekonomi sederhana-menengah-mewah. Dalam gambar tersebut terlihat bahwa pemukiman menengah tersebar di seluruh wilayah Kota Bandung dengan konsentrasi terbanyak di Bandung bagian Tenggara. Pemukiman sederhana juga

tersebar di seluruh wilayah Bandung, namun tidak sebanyak pemukiman menengah. Sedangkan untuk pemukiman mewah tersebar di wilayah Bandung Utara, Tengah, dan Barat. Pemetaan tutupan lahan pemukiman dengan klasifikasi sederhana, menengah, mewah ini menunjukkan detail yang tidak akan terlihat dalam pemetaan tutupan lahan pemukiman yang tidak terklasifikasi sosial ekonomi.

Perhitungan Jumlah Penduduk dari Data Tutupan Lahan

Jumlah total penduduk pada tahun 2005 di Kota Bandung sebesar 2.321.991 jiwa dengan jumlah grid perumahan 5" sebesar 4265 grid dari total 7461 grid 5" di Kota Bandung (Pratiwi, 2012). Sedangkan, jumlah grid 5" kelas lahan perumahan dalam penelitian ini berjumlah 4975 grid, dengan rincian 1235 grid perumahan sederhana, 3006 grid perumahan menengah, dan 734 grid perumahan mewah. Jumlah populasi total dari hasil perhitungan penyesuaian populasi adalah 2.462.299 jiwa. Sementara total populasi real penduduk Kota Bandung adalah 2.424.952 jiwa (BPS Kota Bandung, 2012). Dari perhitungan galat jumlah penduduk dapat diketahui bahwa perbedaan hasil penyesuaian populasi dengan populasi riil adalah sebesar 1,54%. Nilai galat sebesar 1,54% diasumsikan tidak terlalu besar sehingga pemetaan distribusi penduduk ini dapat digunakan untuk penelitian lanjutan yang membutuhkan data persebaran perumahan berdasarkan klasifikasi sosial ekonomi. Adapun distribusi jumlah penduduk di dalam Grid 30" pada tiap kelas Perumahan Tahun 2008 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Variasi Jumlah Penduduk Pada Pemukiman Sesuai Klasifikasi Sosial Ekonomi dalam Grid 30"

V. KESIMPULAN

Antara tahun 2005 dan 2008, perubahan klasifikasi lahan signifikan terjadi pada kelas lahan sawah, perkebunan/kebun, tegal/ladang, industri dan tanah kosong yang beralih fungsi menjadi kelas lahan pemukiman. Adapun alih fungsi lahan terbesar antara tahun 2005 dengan tahun 2008 terjadi di wilayah Bandung Timur

Hasil pemetaan tutupan lahan pemukiman berdasarkan klasifikasi sosial ekonomi sederhana, menengah, mewah menunjukkan detail yang tidak akan terlihat dalam pemetaan kelas lahan pemukiman yang tidak terklasifikasi sosial ekonomi. Persebaran perumahan sederhana & menengah relatif merata di Kota Bandung, sedangkan perumahan mewah berada di wilayah Bandung Utara, Tengah, dan Barat.

Jumlah populasi penduduk dapat dihitung berdasarkan data tutupan kelas lahan dengan perbedaan yang tidak terlalu signifikan dengan populasi real yaitu sebesar 1,54%.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kota Bandung. *Kota Bandung Dalam Angka (Bandung Municipality in Figures)*. BPS Kota Bandung, 2018.

Danuedoro, P. *Pengolahan Citra Digital Teori dan Aplikasinya dalam Bidang Pengindraan Jauh*. UGM. Jogjakarta, 1995.

Pemerintah Daerah Kota Bandung. *Rencana Tata Ruang dan Wilayah Kota Bandung Tahun 2011-2031*. Bandung, 2010.

Pratiwi, R.A.,. *Pembangunan Model Distribusi Populasi Penduduk pada Sistem Grid Skala Ragam (Studi Kasus : Wilayah Bandung)*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Geodesi ITB, 2012. Bandung

Ramot, D. *Pembuatan Peta Zona Nilai Tanah dengan Bantuan Citra Satelit Quickbird (Studi Kasus : Kecamatan*

Regol Kota Bandung). Tugas Akhir Teknik Geodesi dan Geomatika, 2013. Institut Teknologi Bandung.

Riqqi, Akhmad. *Pengembangan Pemetaan Geografik Berbasis Pendekatan Skala Ragam Untuk Pengelolaan Wilayah Pesisir*. Disertasi 2008. Institut Teknologi Bandung.

Riqqi, Akhmad, Annisa Fitria, Kosasih Prijatna, Radityo Egi Pratama, dan John Mahmudy. *Indonesian Multiscale Grid System for Environmental Data*. Asian Geospasial Forum (AGF). Jakarta, 2011.